

# 结构力学网络教学综合系统研究\*

陈 燊<sup>1</sup>, 陈五湖<sup>2</sup>, 祁 皑<sup>1</sup>

(1. 福州大学 土木建筑工程学院, 福建 福州 350002; 2. 福建省空间信息工程中心, 福建 福州 350002)

[摘 要] 本文研究信息时代结构力学教学特征和亟待解决的课题, 论述网络课件三种传统的开发方式, 在分析系统固有缺陷的基础上, 提出基于 ASP.NET 技术的系统结构模型, 介绍结构力学网络教学综合系统的模块设计。

[关键词] 结构力学; 多媒体; 网络教学; 综合系统; ASP.NET 技术

[中图分类号] TU31; G434 [文献标识码] A [文章编号] 1005-2909(2004)04-0075-03

## Study on synthetic system of the network teaching in structural mechanics

CHEN Shen<sup>1</sup>, CHEN Wu-hu<sup>2</sup>, QI Ai<sup>1</sup>

(1. College of Civil Engineering & Architecture, Fuzhou University, Fujian 350002, China;

2. The Center of Space Information Engineering of Fujian Province, Fujian 350002, China)

**Abstract:** The teaching characteristics and problems demanding prompt solution of structural mechanics in the informational times have been studied. Three types of traditional development for the network courseware are dealt with. On analyzing inherent deflection of the existing system, a structure model of the system based on ASP.NET technology is presented. In addition, the modular design of the synthetic system in network teaching of structural mechanics is introduced.

**Key words:** structural mechanics; multimedia; network teaching; synthetic system; ASP.NET technology

### 一、现代结构力学教学特征

结构力学是土木工程, 涉及建筑工程、结构工程、道路工程、桥隧工程、水利工程及地下工程等的重要专业基础课, 在基础课和专业课的学习中起着承前启后的关键作用。结构力学的工程背景决定了教学的多环节组合与多系统综合的属性。

纵观世界教育发展潮流, 以计算机普及和现代网络技术为特征的现代信息技术引发了教育方式和方法的深刻变革<sup>[1]</sup>。

网络技术是一个跨平台、多媒体的信息发布和浏览技术,<sup>①</sup>可以实现动态交互, 使开展形象生动、内容丰富的教育不仅可能, 而且独具优势。网络课件综合系统的研究和应用, 将使教学环境信息化。随着教学模式由集约型向分散型发展, 必将形成以学生为中心的信息化、个性化和积极主动的新型教

学模式。

教学信息化与教学资源整合是现代结构力学教学两个亟待解决的研究课题。充分利用网络天地和学生上网的时空, 介绍力学模型的实际工程背景, 深化结构力学原理, 结合工程实践和科研成果, 弥补在校内学生较为薄弱的实践环节, 克服教材的局限性和应试教育的弊端, 有助于发挥学生学习课程的主观能动性。

从目前国内结构力学教学交流情况看, 各校的网路课程和教学软件研究已向深度和广度发展, 但课堂教学与课外教学的有机联系、理论教学与工程实践认知和科研技能培养的有效结合、信息资料的采集交流等仍有待于加强。在可持续发展方面, 建立专家系统并结合网络技术, 对被证明是符合教学规律的课内外教学经验和教改成果加以提炼, 进行现有教学资源的有效整合和利用, 对避免其畸形发

\* [收稿日期] 2004-09-22

[作者简介] 陈 燊(1948-), 男, 福建福州人, 福州大学教授, 博导, 从事结构工程和结构力学教学研究。

展和隐性损失具有重要意义。

## 二、网络课件传统开发方式

为了对自学型网络课件《结构力学原理和工程应用》的教改成果进行整合和深化<sup>[2]</sup>,以适应我省、校内外结构力学在线教育和远程教育的需要,有必要将该网络课件升级发展为包括课程管理、课堂教学、课外自学、在线考试、智能答疑、在线作业、师生交互、工程实践认知、科研技能指导、信息资料交流等综合性的多媒体网络教学系统。

传统的网络课件方式有三种,一是静态 HTML 页面,更新信息时需要重新制作页面然后上传页面并修改相应链接,这种方式因为效率太低已不多用。二是采用最常见的课件形式如 POWERPOINT 或 AUTHERWARE 等开发出来的基于 WINDOWS 平台下的程序,界面美观明了但缺乏推广性和交互性。三是基于 ASP 和脚本语言,将动态网页和数据库结合,通过应用程序来处理新闻,这是目前较为流行的做法<sup>[3]</sup>。但是由于 ASP 本身的局限性使得系统有一些不可克服的缺陷,如运行效率低,安全性差等自身问题;而采取了 ASP.NET 技术的系统在性能上有了很大的改善,其主要表现在以下几方面:

第一,由于 ASP 页面每次打开都必须经过先编译后解释的过程,所以页面在反复打开时速度没有任何提升,而 ASP.NET 页面只需要一次编译后不需要重新编译,直到该页面被修改或 Web 应用程序重新启动。这使得在多次访问时速度有了极大的提升。

第二,由于 ASP 没有提供任何输出数据为内容的元件,所以在使用 ASP 撰写数据库页面时只能借助 ADO 的 RecordSet 对象逐笔读取记录,而 ASP.NET 通过 ADO.NET 提供的 DataGrid 等数据库元件可以直接和数据库联系。

第三,ASP.NET 支持应用程序实时更新,管理员不必关掉网络服务器甚至不用停止应用程序的运行就可以更新应用文件。应用程序文件永远不会被加锁,因此在程序运行时文件可以被覆盖。当文件更新后,系统会温和地转换到新的版本。

第四,ASP.NET 采取“code-behind”方式编写代码,使得代码更易于编写,结构更清晰,降低了系统的开发与维护的复杂度和费用。

## 三、基于 ASP.NET 技术的系统结构模型

本研究采用微软最新的 ASP.NET 技术 C# 语

言进行三层架构下的程序开发,运用模块化设计方法,各个功能块可以相互独立工作,进行功能的实现与扩展。用户应用完全基于 Web,所有操作均在浏览器中完成,便利地扩展网络服务器端的功能,最大限度地体现对教师“教”和对“学”的支持。学生有更大的自主权,可以选择学习时间、学习内容和把握进度,也可以随时复习,力求掌握。通过答疑系统,师生可以完全平等地相互提出问题和解答问题,使“教”与“学”的功能实现得到更大的延伸。由于网络教学系统具有生动、新颖、直观、交互性、个人化、及时反馈和沟通等特点,可望增强学生的学习兴趣,发掘其创造潜能,也易于建立结构力学立体教学构架,对教学效果的产出起到不可替代的作用。

本网络教学综合系统结构是一个三层系统:UI层、业务逻辑层和数据层,如下图所示:

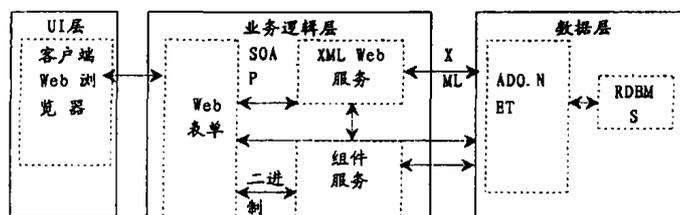


图1 网络教学综合系统结构示意图

## 四、网络教学综合系统设计

本网络教学综合系统设计为五个子系统模块:

### 1. 课堂网络教学系统

包括结构力学理论教学课件(即动画辅助电子教案)、课堂练习器和提问讨论解释系统。动画电子教案进入网络系统和实现智能化课堂练习器是该子系统的创新和突破口。教师授课可以告别软硬盘,直接从计算机进入网络系统,就地取材,因材施教。具体优势体现在:

一是形式的新颖性。全部素材皆来自于教材有关的最新内容,动画表达采用最新的网络动画技术 FLASH 制作而成。

二是内容的完整性。涵盖了课程内容讲授所需的全部基本静画和主要难点、重点所涉及的动画。

三是表现的艺术性。所有画面均采用矢量作图方法精心制作而成,无论将图形放大到怎样程度,均无失真。界面美观、操作简单、使用方便,只要使用

浏览器,无须学习,便可打开使用。

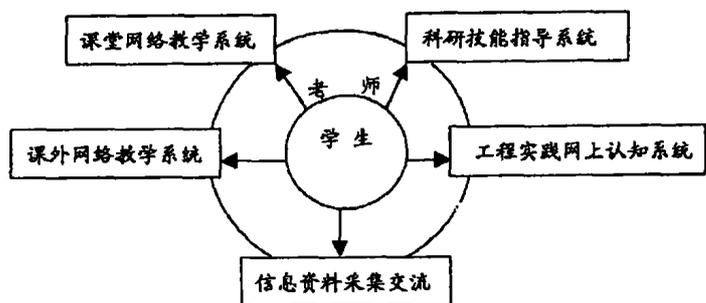


图2 网络教学子系统模块

### 2. 课外网络教学系统

包括作业布置批阅系统(教师选批与学生自批)、课外在线自动答疑系统(类似于 Help,用关键词检索感兴趣的问题解答,也可将“帮助”、“聊天”、“答疑”功能有机组合在一起)和自测(“概念过关”与“综合测试”)及模拟考试系统(对于实现“无纸考试”,尤为重要)。

除进一步完善前述自学型网络课件的功能外,在线考试、考生识别、组卷、试题拆解、在线评分、统计分析等,将作为结构力学考试方法改革的重点突破口。这种真正意义上的“教考分离”,是一种大胆的尝试,也是本研究的创新点与难点。

### 3. 工程实践网上认知系统

提供常用结构与创新结构的工程设计与施工资料(图库扩展、录像资料收集),支持多视频流格式,提供结构防灾抗灾减灾资料(音像资料播放)。

### 4. 科研技能指导系统

结合 SRTP(本科生科研训练)计划,介绍文献检索方法与工具(示例与帮助、工具软件下载)、实验方法与实施(图文、录像资料),提供专家讲座与答辩会资料(音视频资料播放)。

### 5. 信息资料采集交流系统

实时发布新理论新技术成果资料(使用公告板,

提供文件、软件下载),考研及再教育信息(消息发布,专家咨询),可设置学科网友聊天室,交流心得(师生双向交互)等;

综合性多媒体网络教学系统支持同步视频流技术,提高对“同步视频在线课件开发工具”和“电子教鞭”的支持功能,能够很好地支持网上“多媒体实时教学”和举办科研讲座,是开展信息化课堂教学和远程教学的平台;

其采用的交互式教学策略,实现教师与学生、学生与学生之间的充分沟通和交流,给学生自主学习和网上交互创造条件;

所建立的自动测评体系、综合考试系统,有助于改变旧的教学和考试模式,激励学生学习结构力学课程的兴趣和积极性,提高本课程乃至后续课程的教学质量。

信息资料采集交流系统对我校和其他兄弟院校的相关学科也将起到示范和辐射作用。

※福建省挂牌精品课程立项

### [注 释]

- ① 国家教委. 计算机辅助教学软件制作规范(修订版). 1997.

### [参考文献]

- [1] 朱戈. 来自网上教学的挑战[J]. 计算机世界, 1998, (1): 11-13.  
 [2] 陈荣. 教学资源整合与自学型网络课件研制[J]. 高等教育研究, 2003, (2): 46-48.  
 [3] 王贤坤. 基于 Web 技术的远程教学系统设计[J]. 高等教育研究, 2000, (3): 6-8.

(责任编辑:周虹冰)